

Manifesto – von Mike Busch

Warum On-Condition-Wartung sinnvoll und sicher ist

Eines der besten Luftfahrt-Bücher des Jahres 2014 ist meiner Meinung nach das Buch „Manifesto“ des US-Amerikaners Mike Busch. Sein Ansatz zur On-Condition-Wartung bestätigt den täglichen Praxiseindruck vieler Piloten und sollte jedem Flugzeughalter zu denken geben.

Mike Busch – eigentlich gelernter Software-Ingenieur – ist im Laufe der Jahrzehnte in den USA zum Maintenance-Guru für die General Aviation aufgestiegen. Er ist FAA zertifizierter A&P Mechaniker („Airplane & Powerplant“), hält ein IA-Rating („Inspection Authorization“, „Prüfer“) und ist als Prediger in Wort und Schrift für eine moderne Wartungsphilosophie unterwegs. Die FAA ehrte ihn 2008 als „National Aviation Technician of the Year“. Mike Buschs Firma Savvy Aviator Inc. (www.savvyaviator.com) betreut die Wartung hunderter halter-geflogener Flugzeuge. Unter anderem betreut Savvy die Instandhaltung von etwa 10 % aller in den USA zugelassenen Cirrus-Flugzeuge. Das „Savvy“ im Firmennamen deutet auf Buschs Philosophie hin, es bedeutet auf Deutsch etwa soviel wie „Grips“ oder „gesunder Menschenverstand“.

In seinem Buch erläutert Mike Busch seine Philosophie einer minimalistischen, an der Zuverlässigkeit orientierten Wartung.



Busch empfiehlt, TBOs (time between overhaul) und andere vom Hersteller empfohlene Wartungsintervalle zu ignorieren und stattdessen radikal zu einer Wartung „on condition“ überzugehen. Er erklärt ausführlich – in leicht lesbarer Art – warum das nicht nur die preiswertere Art der Wartung ist, sondern auch, warum sein Ansatz die Sicherheit erhöht.

Die Ursprünge der On-Condition-Wartung

Bevor uns Mike Busch seinen Ansatz für die General Aviation erläutert, zeigt er die erstaunlichen Ursprünge der On-Condition-Wartung auf, ohne die heute ein moderner Airline-Flugbetrieb weder sicher noch ökonomisch durchführbar wäre.

Die Royal Air Force war der erste „Operator“, der sich im Zweiten Weltkrieg radikal vom Prinzip der Preventive Maintenance („vorbeugende Wartung“) verabschiedete: Der Wissenschaftler C.H. Waddington hatte mit seinem Team herausgefunden, dass die Anzahl der technischen Beanstandungen der RAF B-24 Flotte direkt nach einer 50-Stunden-Wartung nach oben schnellte und dann nach und nach abfiel. Als Konsequenz dieser Erkenntnisse verlängerte die RAF die Wartungsintervalle und eliminierte alle vorbeugenden Wartungsmaßnahmen, deren Notwendigkeit nicht nachgewiesen werden konnte. Daraufhin erhöhten sich die möglichen Flugstunden der B-24 Bomber-Flotte um sagenhafte 60 %. Waddingtons Erkenntnisse unterlagen jedoch der Geheimhaltung und wurden erst 1973 mit seinen Tagebüchern veröffentlicht. Deshalb musste dieses Rad später von den Airlines neu erfunden werden:

Es waren zwei Wissenschaftler von United Airlines, die in den 1960er-Jahren herausfanden, dass nur 2 % der Flugzeugkomponenten altersbedingt ausfielen. Dagegen hatten 68 % der untersuchten Komponenten eine hohe „Kindersterblichkeitsrate“, fielen also gerne gleich nach Inbetriebnahme aus.

Diese Erkenntnisse fanden Eingang in die Wartung der ersten modernen Jets und haben sich längst als richtig erwiesen. Hatte die DC-8 noch 339 Bauteile mit einer TBO, so waren es bei der DC-10 nur noch sieben – und die Triebwerke waren gar nicht mehr dabei. Benötigte das Wartungsprogramm der DC-8 noch 4 Millionen Mann-Stunden für Kontrollen in den ersten 20.000 Flugstunden, so erforderte die B-747 Wartung nur noch 66.000 Mann-Stunden, also weniger als 2 % des vorher üblichen Aufwands.

TOBs bei Kolbenmotoren

Bei Kolbenmotoren ist Mike Busch in seinem Element. Er zeigt auf, warum TBOs bei unseren Motoren wenig Sinn machen. Dazu führt er auch Studien auf, die zeigen, dass die Häufigkeit von Motorausfällen mit zunehmender Stundenzahl oder mit dem Alter abnimmt – statt zuzunehmen!

Er erklärt, warum das so ist, und fordert dazu auf, auch bei der Motorwartung den gesunden Menschenverstand einzusetzen statt fester Überholungsintervalle. Das wahre „Alter“ eines Motors lässt sich nämlich nicht an Flugstunden oder Kalenderintervallen festmachen, sondern hängt ganz von der Behandlung des Motors und äußeren Bedingungen ab (häufige Kaltstarts, Halle oder Außenstellplatz, Platzrunden oder eher Überlandflüge, feuchtes Meeresklima oder Betrieb in den Wüsten Arizonas etc.).

Ungewöhnlich – für einen Mechaniker – ist auch Buschs Einschätzung, dass Arbeiten am Flugzeug generell risikobehaftet seien. Er führt eine Studie auf, nach der 25 % der untersuchten Unfälle technisch beding-

te Ursachen hatten, davon aber die Hälfte, nämlich 12% der Unfälle, ihre Ursache in Arbeiten der Wartung hatten. Der Begriff dazu ist „Maintenance-induced-failure“ (MIF). Busch untersuchte auch die Ursachen von Triebwerksversagen bei Motoren, die jenseits der TBO passiert waren, und fand heraus, das davon 80 % MIF waren. Er schreibt:

„In other words, those engines failed not because they were past TBO, but because mechanics worked on the engines and screwed something up!“

Mike Busch fordert daher, endlich bei Kolbenmotoren die Wartung strikt nach Zustand („on condition“) durchzuführen. Die Allgemeine Luftfahrt ist die einzige „Abteilung“ der Fliegerei, die noch mit den TBOs des vergangenen Jahrhunderts herummacht.

In seinem Buch ist Busch aber nicht einseitig. Er gibt auch viele Tipps, wann ein Motor wirklich für eine Überholung fällig ist. Alle seine Empfehlungen sind die Essenz aus seiner jahrzehntelangen Erfahrung als Mechaniker und als Pilot. Die Motoren seiner zweimotorigen Cessna 310 sind übrigens beide jenseits von 200 % der TBO.

Überwachung statt Überholung – Engine Monitoring in der General Aviation

Mike Busch ist der – wie ich meine richtigen – Ansicht, dass es Zeit ist, die Wartung von Kolbenmotoren ins 21. Jahrhundert zu holen. Weg von den Grundüberholungen nach festen Zeiten – und hin zu einem Engine Condition Monitoring, wie es seit Jahrzehnten in der Verkehrsluftfahrt üblich ist. Busch zeigt

auf, dass es kein „Overkill“ ist, in ein kleines Flugzeug mit einem einfachen Vierzylinder-Motor eine moderne Motorüberwachung einzubauen. Gerade diese Flugzeuge – so Busch – haben das viel nötiger als eine Zweimot, die nach einem Motorproblem trotzdem noch weiterfliegen kann.

Busch führt eine Liste von Maßnahmen auf, mit denen heute ein Kolbenmotor überwacht werden sollte. Einige davon kennen wir bereits: Die Kompressionsprüfung, die Ölfilterkontrolle auf Späne, die Sichtkontrolle von Motorgehäuse und Zylinderköpfen sowie die Überwachung des Ölverbrauchs.

Busch schlägt aber weitergehende Kontrollen vor, darunter die Untersuchung des Ölfilters mit einem Rasterelektronenmikroskop (englisch: scanning electron microscope, SEM), eine spektrographische Öl-Analyse, die Auswertung von digitalen Daten der Motorüberwachung, Öldruck-Trendanalyse sowie Boroskop-Kontrollen. Gerade diese letzten Kontrollmöglichkeiten sind heute weder vorgeschrieben noch weit verbreitet. Dass Busch sie dennoch für sinnvoll hält, zeigt, dass es ihm nicht darum geht, generell Wartungsmaßnahmen zu verringern. Es geht ihm darum, wegzukommen von der „invasive maintenance“, also – salopp übersetzt – weg vom „Aufschrauben“.

Da Mike Busch gerne die Wartung mit der Medizin vergleicht, möchte ich sein Anliegen mit einem Beispiel aus diesem Bereich verdeutlichen: Welcher Arzt würde empfehlen, einen Menschen alle fünf Jahre aufzuschneiden, nur um nachzusehen, ob dessen Blinddarm eventuell entzündet ist? Würde man nicht stattdessen regelmäßig auf Symptome achten, Blutuntersuchungen

durchführen oder bei anderen Krankheitsbildern vor dem chirurgischen Eingriff eine Boroskop-Kontrolle machen?

Mike Busch ist einer der Pioniere der digitalen Motordaten-Analyse bei Kolbenmotoren. Seine Firma Savvy hat eine eigene Abteilung nur dafür aufgebaut – die „Savvy Analysis“. Der angebotene Service kann auch von uns Piloten in Deutschland genutzt werden. Der Basic Service ist dabei kostenlos. Man kann seine Motordaten über das Internet hochladen und mit der bereitgestellten Software selbst am Bildschirm analysieren. Oder man benutzt den kostenpflichtigen Service einer Analyse durch Buschs „Savvy Analysis“. Der Vorteil dieses Services ist, dass die Spezialisten die Daten nach Symptomen von Zünd-, Ventil- und Turboproblemen untersuchen und sogar Fehlbedienungen des Piloten herauslesen können. Savvy kann dabei auf die riesige Datenbank mit Motordaten aller seiner Kunden zurückgreifen. Diese Vergleichsmöglichkeiten haben die Nutzer des kostenlosen Services natürlich nicht.

Auch wenn heute noch die wenigsten Werften über die Möglichkeit der Boroskop-Kontrolle bei der Jahresnachprüfung verfügen, so wäre zu hoffen, dass sich das bald ändert. Die Fortschritte in der Digitaltechnik haben die Preise zum Purzeln gebracht. So gibt es in-

Welcher Arzt würde empfehlen, einen Menschen alle fünf Jahre aufzuschneiden, nur um nachzusehen, ob dessen Blinddarm eventuell entzündet ist?

zwischen die einfachsten Boroskope mit Farbkamera und Anschluss über USB oder WiFi für unter hundert Euro.

Die Verantwortung des Halters

Ausführlich beschäftigt sich Mike Busch mit der Verantwortung des Halters für die Wartung des Flugzeugs. Er führt analog zum PIC, dem „pilot in command“, den Begriff des „owners in command“ ein und erklärt, dass nicht der Mechaniker oder die Werft, sondern der Halter am Ende die Verantwortung für die Lufttüchtigkeit des Flugzeugs hat. Mike Busch vertritt die Ansicht, dass ein Besitzer nicht einfach sein Flugzeug bei der Werft abgeben sollte. Stattdessen schlägt er vor, dass der Halter aktiv die Entscheidungsprozesse bei Wartung und Reparaturen seines Flugzeugs steuert. Der Besitzer solle z. B. selbst bei der Jahresnachprüfung mitmachen („owner assisted annual“). Genau so mache ich es bei der Jahresnachprüfung meiner Piper Arrow, wann immer ich mir dafür die Zeit nehmen kann. Auch bei uns in Deutschland sehen es viele Werften gerne, wenn der Halter bei diesen Arbeiten zugegen ist. Der Halter kann dabei viel über sein Flugzeug lernen, er gewinnt Vertrauen in

Es geht ihm darum, wegzukommen von der „invasive maintenance“, also – salopp übersetzt – weg vom „Aufschrauben“

die Mechaniker und den Wartungsbetrieb und kann an Ort und Stelle über eventuell nötige Reparaturen oder zusätzlich empfohlene Kontrollen entscheiden.

Empfohlen oder erforderlich?

Bei der Menge an Vorschriften für die Wartung ist es manchmal ziemlich unübersichtlich, festzustellen, ob eine Wartungsmaßnahme am Ende als „empfohlen“ – also optional – oder als „erforderlich“ anzusehen ist. Mike Busch bringt hier erfolgreich Licht in das Dickicht der Vorschriften. Obwohl mit Blick auf die Vorschriften der US-amerikanischen FAA geschrieben, so sind seine Ausführungen auch für europäische Halter hilfreich. Auch in diesem Abschnitt wird klar: Es führt kein Weg daran vorbei, dass sich der Halter selbst mit den Regeln vertraut macht. Nur so kann er die Kontrolle über die Wartung seines Flugzeugs behalten. Wer weiß eigentlich, dass ein Großteil der nach dem Wartungshandbuch erforderlichen Arbeiten lediglich den Charakter von Empfehlungen hat? Betroffene der Cessna

SID gerade in Deutschland wissen, wie sich diese Unterschiede auch finanziell auswirken können. Auch die feinen Unterschiede zwischen sicherheitsrelevant sinnvollen und von der Sorge um Regressansprüche hervorgebrachten Empfehlungen sind zu beachten.

Fazit: unbedingt lesen!

Das Buch von Mike Busch: Manifesto ist sehr lesenswert. Es umfasst übersichtliche 101 Seiten, die sich sehr leicht und flüssig lesen lassen. Die Lektüre ist für Mechaniker, Piloten und Halter gleichermaßen empfehlenswert. Ich habe das Buch mit großem Interesse gelesen. Als Konsequenz aus dem Gelesenen werde ich u. a. Anpassungen an der Überwachung des Motors meiner Piper Arrow vornehmen.

Sie finden „Manifesto – A Revolutionary Approach to General Aviation Maintenance“ als Taschenbuch z. B. bei Amazon.de für ca. 11,80 Euro. Manifesto ist auch als eBook erhältlich.

 PeterKlant@Lindbergh-aviation.de

Anzeige

Lust auf Fliegen in Amerika?

dann besuchen Sie unser

Seminar

„Fliegen in den USA und Kanada“

am **Sonntag, den 8. März 2015**

Themen: Kartenmaterial und Luftraumstruktur in den USA • ATC: Sprechgruppen und Unterschiede zu Europa • Interessante Fluggebiete und Destinationen
 • Lizenzwesen: Validierung, BFR, Medical und Currency-Bestimmungen • Ausbildung in Amerika: Einstiegspunkte, TSA und Nutzungsmöglichkeiten von US-Lizenzen • N-registrierte Flugzeuge: Bestimmungen und Praxis für Trust und Instandhaltung.

Anmeldung: www.pilotundflugzeug.de/seminare

